



Mer än bara blommor

– vanliga trädgårdskomponenters effekter på biologisk mångfald

More than just flowers – common garden features' effects on biological diversity

Johan Larsson

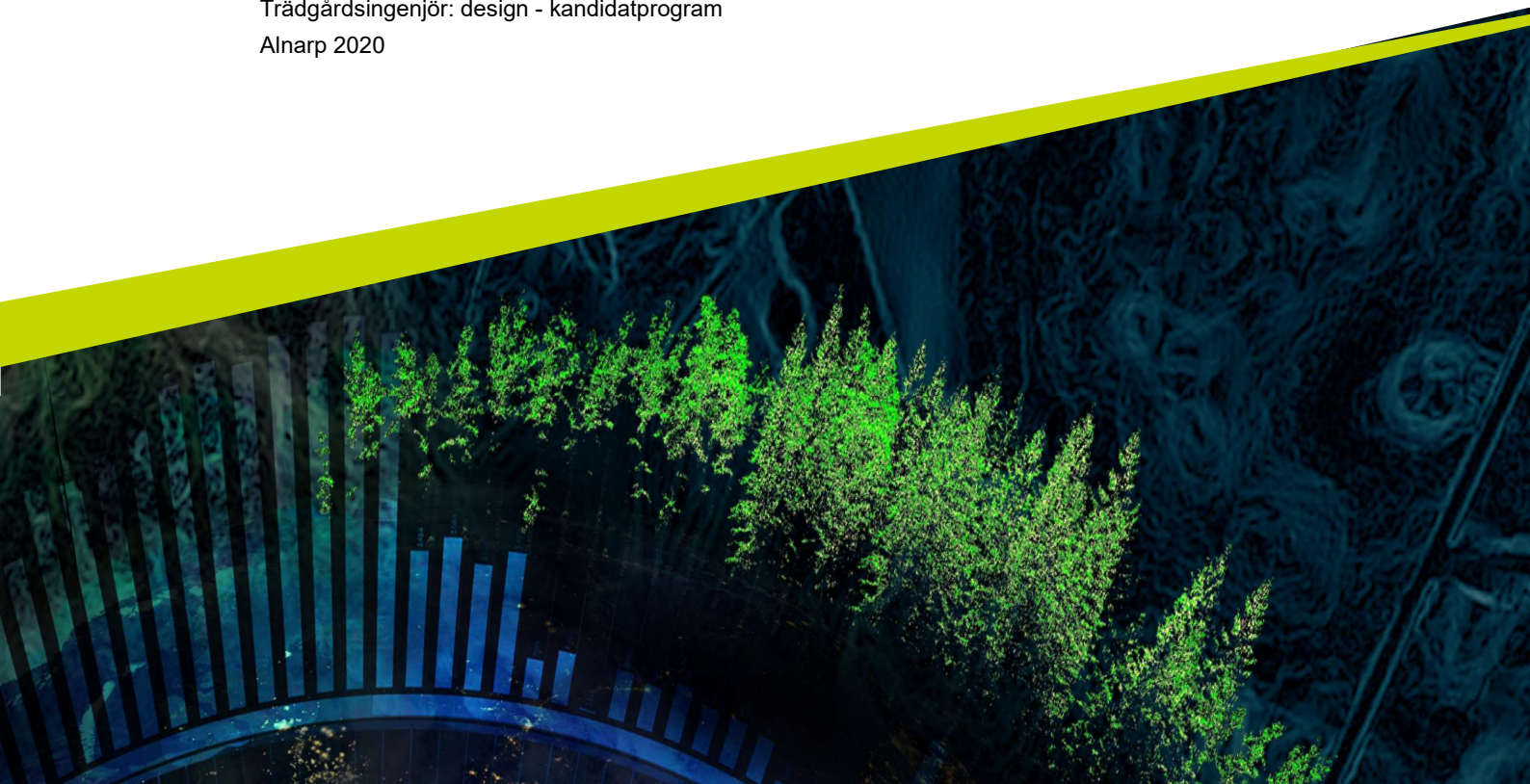
Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning (LAPF)

Trädgårdsingenjör: design - kandidatprogram

Alnarp 2020



Mer än bara blommor – vanliga trädgårdskomponenters effekter på biologisk mångfald

More than just flowers – common garden features' effects on biological diversity

Johan Larsson

Handledare:	Cecilia Palmér, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning (LAPF)
Examinator:	Frida Andreasson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning (LAPF)
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Kandidatarbete i trädgårdsdesign
Kurskod:	EX0798
Program/utbildning:	Trädgårdsingenjör: design - kandidatprogram
Kursansvarig inst.:	Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2020
Nyckelord:	trädgård, trädgårdsdesign, trädgårdsskötsel, biologisk mångfald, biodiversitet, urbanisering, pollinatörer

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap (LTV)

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag ger härmed min tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag ger inte min tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Förutsättningar för biologisk mångfald i urbana, privata trädgårdar kan undersökas på flera sätt. I denna litteraturstudie används två olika perspektiv. Ur ett större perspektiv undersöks bland annat trädgårdens roll i landskapet och vilka faktorer som påverkar förutsättningarna för biologisk mångfald i trädgården. Ur ett snävare perspektiv undersöks dessutom vanligt förekommande trädgårdskomponenter och deras direkta och indirekta effekter på biologisk mångfald.

Resultaten visar att privata, urbana trädgårdar och deras komponenter kan vara viktiga för att främja biologisk mångfald, men även att det finns potentiella hinder i form av trädgårdarnas allt minskande genomsnittliga storlek samt föränderligheten i privata trädgårdar. Faktorer som påverkar utformningen och skötseln – och därmed förutsättningarna – i trädgården är bland annat trender och grannskapets påverkan.

Nyckelord: trädgård, trädgårdsdesign, trädgårdsskötsel, biologisk mångfald, biodiversitet, urbanisering, pollinatörer

Abstract

The basis for evaluating urban, domestic gardens' effects on biological diversity could be approached from several different perspectives. This particular study highlights two possible approaches. On a larger scale, the role of an individual garden within an entire landscape and factors affecting the conditions for biological diversity in gardens are examined. Furthermore, on a finer scale, the direct and indirect impact of common garden features upon biological diversity is assessed.

The results indicate the importance of private urban gardens and their structural characteristics have upon promoting biological diversity whilst simultaneously highlighting problems associated with the continuous downsizing and variability of urban gardens. Factors that affect the conditions for biological diversity could be trends as well as the neighbourhood impact on the design and management of individual gardens.

Keywords: garden, garden design, urban domestic garden, biological diversity, biodiversity, wildlife-friendly gardening, urbanization, pollinators

Förord

Detta examensarbete är skrivet inom kandidatprogrammet Trädgårdsingenjör: design. Förhoppningsvis finner någon genom detta arbete inspiration till att se bortom estetiska och rekreativa värden i trädgården och uppmärksammar våra vilda arter och deras behov. Om inte för de vilda arternas skull, så åtminstone för vår egen. Personligen anser jag att det är varje trädgårdsdesigners plikt att vid varje tillfälle som ges ta hänsyn till ekologiska värden när en formgivning tas fram – vem ska annars göra det?

Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Cecilia Palmér för handledning och inspiration till arbetet och ett lika stort tack till min snälla mamma, Ann-Lis, för korrekturläsning och språkliga råd.

Johan Larsson

Alnarp, augusti 2020

Innehållsförteckning

Förkortningar.....	8
Begrepp och definitioner.....	9
1. Bakgrund och inledning.....	11
1.1. Biologisk mångfald – definition	12
2. Syfte och problemformuleringar	13
3. Metod	13
4. Avgränsningar	15
5. Resultat.....	15
5.1. Konventionen om biologisk mångfald (CBD).....	15
5.2. Biologisk mångfald i trädgården – det större perspektivet.....	16
5.2.1. Trädgårdar som ekologiska trampstenar	18
5.3. Vanliga trädgårdskomponenter och deras effekter på biologisk mångfald ...	18
5.3.1. Odlade ytor	19
Blommande växter.....	19
Häckar	20
Gräsytor.....	20
Grönsaksland	21
Inhemskt eller exotiskt växtmaterial?.....	22
5.3.2. Träd och buskar.....	23
5.3.3. Kompost	24
5.3.4. Hårdgjorda ytor.....	24
5.3.5. Öppet vatten	26
5.4. Övriga faktorer.....	27
5.4.1. Främmande invasiva arter.....	27
5.4.2. Biocider och konstgödsel.....	28
5.4.3. Organiskt material	29
5.4.4. Pollinatörer	29
6. Diskussion och slutsats.....	30
6.1. Biologisk mångfald i trädgården – det större perspektivet.....	30
6.2. Vanliga trädgårdskomponenter och deras effekter på biologisk mångfald ...	31
6.3. Slutsats.....	32
Referenser	33

Förkortningar

CBD	Konventionen om biologisk mångfald (Convention on biological diversity)
EU	Europeiska unionen
FN	Förenta nationerna
NRM	Naturhistoriska riksmuseet
POM	Programmet för odlad mångfald
SCB	Statistikmyndigheten Statistiska centralbyrån
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet

Begrepp och definitioner

ANTROPOCENTRISM

En natursyn som sätter människan i centrum.
En motsats till detta är *biocentrism* som sätter ett egenvärde på alla levande varelser.

BIOCID

Beskrivning

BIODIVERSITET

Synonymt med *biologisk mångfald* (se definition på sida 12).

EKOLOGI

En vetenskap som behandlar levande organismers interaktioner med varandra och med miljöerna de lever i.

EKOSYSTEMTJÄNSTER (ESS)

”Tjänster” som vi människor får från ekosystem. Dessa tjänster kan till exempel vara att insekter pollinerar våra grödor eller de rekreationella värden som kan hittas i en skog. För aktuell klassificering av ekosystemtjänster från Europeiska miljöbyrån (EEA), besök www.cices.eu.

EVERTEBRATA

Taxon (inom biologin systematisk enhet).
Syn. *ryggradslösa djur*. Till exempel snäckor, spindlar och insekter.

FEKUNDITET

En organisms potentiella
fortplantningskapacitet.

HABITAT

Syn. *livsmiljö*. Ett område med särskilda levnadsförutsättningar för organismer. Detta kan vara allt från en naturskog eller älv till en vägkant i staden. *Ståndort* kan användas synonymt när det gäller växter.

HORTIKULTUR

Syn. *trädgårdsodling*. Från latinets *hortus* ”trädgård” och cultura ”odling”. Syftar på odling av diverse växter för till exempel mat eller prydnad.

INTERSPECIFIK MÅNGFALD

Variationsrikedom mellan arter

INTRASPECIFIK MÅNGFALD

Variationsrikedom inom arter

KLEPTOPARASIT

En art eller individ som utnyttjar resurser som en annan art eller individ har samlat.

KONNEKTIVITET

Landskapets strukturella förutsättningar för organismers och resursers möjlighet att röra sig mellan habitat.

KULTURVÄXT

Växt som odlas och nyttjas av människor för t.ex. mat, fiber eller färgning av tyger.

PROVENIENS

Geografisk härkomst. Syftar på individers härkomst och inte hela artens utbredningsområde.

(Ekologisk) RESILIENS

Förmågan att hantera störningar, t.ex. stormar, bränder eller insektsangrepp.

RUDERATMARK

Syn. *skräpmark*. Mark som regelbundet störs av mänsklig aktivitet, exempelvis banvallar, grusytor eller industrimark.

STÅNDORT

Se *habitat*.

TRÄDGÅRD

Syftar i detta arbete på en villa-, rad-, eller kedjehusträdgård som vanligen ägs eller hyrs – och oftast utformas och sköts – av privatpersoner.

TRÄDGÅRDSODLARE

Person som odlar och sköter en trädgård, det kan handla om odling för mat såväl som för prydnad.

VEKTOR

Spridare av pollen eller frön (eller sjukdomar), kan vara biotisk (t.ex. insekter) eller abiotisk (t.ex. vind).

VERTEBRATA

Syn. *rygggradsdjur*, till exempel däggdjur och fåglar

1. BAKGRUND OCH INLEDNING

Alla organismer på jorden är delar av ekosystem, även vi människor. Människan har dock påverkat många av jordens system genom bland annat exploatering, föroreningar i mark, luft och vatten samt artutrotning. Utrotning kan ske direkt genom till exempel högt jakttryck eller indirekt som konsekvenser av andra mänskliga aktiviteter. Paradoxalt nog så är människor helt beroende av fungerande ekosystem då många av våra varor, tjänster, trivsselfaktorer och i slutändan överlevnad bygger på ekosystemtjänster (Costanza et al., 2014; Costanza et al., 1997).

Många av människans aktiviteter, till exempel urbanisering och jordbruk, påverkar diverse organisms livsmiljöer och därmed den biologiska mångfalden lokalt och globalt, ofta på ett negativt sätt men ibland positivt (McKinney, 2008). En minskande biologisk mångfald påverkar bland annat ekosystemens kretslopp och resiliens (Morris & Bagby, 2008). Krav på skydd och främjande av biologisk mångfald talas det allt oftare om, men kraven som ställs når sällan innanför de privata trädgårdarnas gränser, utan ställs oftast på kommuner, stater eller organisationer. Trots att trädgårdar kan uppfattas som små och försumbara i sammanhanget, utgör de sammantaget ofta tillräckligt stora arealer för att kunna spela en viktig roll i frågan (Goddard *et al.*, 2013; Loram *et al.*, 2008b; Mathieu *et al.*, 2007; Gaston *et al.*, 2005a).

Detta arbete syftar till att undersöka på vilka sätt vanliga komponenter i svenska trädgårdar påverkar förutsättningarna för biologisk mångfald. Vanliga komponenter kan vara till exempel gräsmattor, klippta häckar eller hårdgjorda ytor. Inledningsvis beskrivs biologisk mångfald övergripande samt Sveriges roll i det internationella arbetet för att främja biologisk mångfald. Efter arbetets *syfte*, *metodbeskrivning* och *avgränsningar* följer *resultatet* som inleds med en översiktlig bild av biologisk mångfald i trädgårdar. Därefter följer rubriker som

representerar vanliga komponenter i trädgårdar i Sverige. Respektive komponent beskrivs utifrån dess betydelse för biologisk mångfald.

Vissa kommuner och institutioner har arbetat med att upplysa trädgårdsodlare kring hur trädgården kan anpassas för att främja biologisk mångfald. Bland annat har Petersen et al. (2014) vid Århus Universitet i Danmark utformat en poängtabell för trädgårdar. Med hjälp av den kan trädgårdsodlare kryssa i vilka komponenter den innehåller och på så vis se till vilken grad (0–60 poäng) deras trädgård främjar biologisk mångfald. Med samma mål har Helsingborgs Stad har tillsammans med Cecilia Palmér vid SLU Alnarp drivit projektet *Mera liv i täppan*, som syftar till att öka den biologiska mångfalden i Helsingborgs trädgårdar genom att bland annat inventera privata trädgårdar och sprida information till invånarna (Helsingborgs Stad & SLU Alnarp, u.å.).

1.1. BIOLOGISK MÅNGFALD – DEFINITION

I FN:s konvention om biologisk mångfald (CBD) definieras begreppet biologisk mångfald så här (översättning av Naturvårdsverket):

Biologisk mångfald är variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem. (Naturvårdsverket, u.å.-a)

2. SYFTE OCH PROBLEMFORMULERINGAR

Syftet med detta arbete är att undersöka biologisk mångfald i urbana, privata trädgårdar. Detta har gjorts genom följande två problemformuleringar ur ett större respektive ett snävare perspektiv:

1. Vilken roll har privata trädgårdar i främjandet av biologisk mångfald och vilka förutsättningar påverkar möjligheterna att främja biologisk mångfald?
2. Vilka effekter har vanliga trädgårdskomponenter på biologisk mångfald?

3. METOD

Detta arbete är en litteraturstudie och huvuddelen utgår till största delen från Loram *et al.* (2008b) som inventerar vanligt förekommande komponenter i trädgårdar i fem brittiska städer (Belfast, Cardiff, Edinburgh, Leicester, och Oxford). Dessa vanligt förekommande komponenter utgör merparten av rubrikerna i resultatdelen. Rur (2010) bekräftar att trädgårdar i Sverige i regel utgörs av samma komponenter som de brittiska om än i andra proportioner, varför resultaten i detta examensarbete bör kunna appliceras på svenska trädgårdar. Utöver komponenter från Loram *et al.* (2008b) har rubrikerna *Blommande växter* och *Inhemskt eller exotiskt växtmaterial?* adderats till rubriken *Odlade ytor*. Dessutom har *Främmande invasiva arter*, *Organiskt material*, *Biocider och konstgödsel* samt *Pollinatörer* lagts till som övriga faktorer. Några av komponenterna har ändrats vid översättning till svenska och vissa har grupperats eller delats upp för överskådlighetens skull. Vissa av komponenterna ströks eftersom de bedömdes vara svåra att hitta tillräckligt med litteratur för (figur 1).

För att hitta lämplig litteratur har sökmotorer som Web of Science, Google Scholar, Google samt bibliotekssöktjänster använts. Litteratur som har rekommenderats vid handledning har också använts. Valet av refererad litteratur har gjorts främst utifrån publikationer i välrenommerade vetenskapliga tidskrifter eller av erkända forskare och författare. Dyntaxa och SKUD (SLU) har använts för gällande taxonomi.

<u>Komponenter i Loram et al. (2008)</u>	<u>Utvalda komponenter</u>
Cultivated border	→ Odlade ytor:
	- Blommande växter
Internal linear features	→ - Häckar
Mown grass	→ - Gräsytor
Vegetable patch	→ - Grönsaksland
	Inhemskt eller exotiskt växtmaterial?
Trees >3 m	→ Träd och buskar
Compost	→ Kompost
Patio	→ Hårdgjorda ytor
Path	
Gravel/path	
Pond	→ Öppet vatten
	Övriga faktorer:
Other features	- Främmande invasiva arter
Uncultivated land	- Biocider och konstgödsel
Sheds	- Organiskt material
Greenhouse	- Pollinatörer
Garage	

Figur 1. Komponenter som har: hämtats från Loram et al. (2008), har lagts till, eller har uteslutits i detta arbete.

4. AVGRÄNSNINGAR

Målet i detta arbete har varit att beskriva biologisk mångfald i den privata trädgården inom tidsramen för ett kandidatarbete – därför har arbetet fokuserat på strukturer och biotoper, snarare än specifika arter. I detta arbete ligger fokus på privata, *urbana* trädgårdar då artikeln som ligger till grund har inventerat just sådana, även om övriga – privata, företagsägda eller offentliga – så kallade grönytor är relevanta att ha i åtanke när det talas om urban biologisk mångfald.

5. RESULTAT

5.1. KONVENTIONEN OM BIOLOGISK MÅNGFALD (CBD)

CBD definierar minskande biologisk mångfald som ett brådskande problem som kan ge allvarliga konsekvenser för våra ekosystem och därmed för människor om rådande utveckling fortsätter (CBD, u.å.-a). Ett av konventionens mål är att alla människor senast år 2020 ska känna till och förstå begreppet biologisk mångfald samt känna till vad de kan göra för att bevara den. CBD är ratificerat av Sverige sedan 1993-12-16 (CBD, u.å.-b).

Naturvårdsverket ansvarar för att Sverige som stat arbetar med målen i CBD, detta görs genom Sveriges Miljömål som består av bland annat sexton miljökvalitetsmål varav tre kallas för: *Giftfri miljö*, *Ingen övergödning* samt *Ett rikt växt- och djurliv* (Naturvårdsverket, u.å.-b). Sveriges riksdag har beskrivit miljömålen syften så här:

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd. (Naturvårdsverket, u.å.-b)

Enligt Sveriges egna mål skulle vikten av biologisk mångfald vara allmänt känd hos Sveriges befolkning år 2018 (SOU, 2013) och senast år 2020 ska värdena av biologisk mångfald vara inkorporerad i nationella räkenskaper (CBD, u.å.-c).

CBD omfattar inte bara mångfald i naturen utan även variationen bland domesticerade arter (CBD, u.å.-c). I Sverige arbetar POM (Programmet för odlad mångfald) med bevarande av kulturväxter och programmet startade som en del av Sveriges arbete med CBD. POM:s arbete omfattar inventering, insamling, bevarande, forskning samt utbildning kring kulturväxter i Sverige (SLU, 2017). Trädgårdar kan vara viktiga för bevarande av den inter- och intraspecifika mångfalden bland frukt och grönsaker (Galluzzi *et al.*, 2010).

5.2. BIOLOGISK MÅNGFALD I TRÄDGÅRDEN – DET STÖRRE PERSPEKTIVET

2010 gjordes en undersökning av SCB (Statistikmyndigheten) som visade att cirka 25 % av grönyterna i 37 svenska tätorter ägdes och disponerades av privatpersoner, varav merparten bestod av privat tomt- och villaträdgårdsmark (SCB, 2015). En liknande undersökning för 2015 visade att ca 43 % av grönyterna i städer ägs och disponerades av privatpersoner, men uppger inte hur stor andel av denna areal som utgjordes av trädgårdar. Det anges dock att ca 37 % av den totala grönytan i genomsnitt var "[...] knuten till villaträdgårdar eller på annat sätt otillgänglig för allmänheten". (SCB, 2019)

Trots den urbana privata trädgårdens ofta begränsade yta, kan trädgårdsytor i urbana miljöer tillsammans uppnå tillräckligt stora arealer för att kunna vara viktiga ur ett ekologiskt perspektiv, både lokalt och i större skala. (Goddard *et al.*, 2013; Loram *et al.*, 2008a; Mathieu *et al.*, 2007; Gaston *et al.*, 2005a). Urbaniseringen är påtaglig i hela världen (FN, 2019) och konsekvenserna är bland annat att städer

utökas och förtätas. När nya områden planeras och byggs samt när befintliga områden förtätas, minskar de privata trädgårdarnas storlek samt proportion av den totala grönytan i städer (Smith, 2010; Loram *et al.*, 2007; Mathieu *et al.*, 2007). Detta torde kräva mer av trädgårdarnas utformning om de ska vara bidragande för ekologiska värden så som biologisk mångfald. Dock råder bland trädgårdsägare en generell kunskapsbrist kring hur de på lämpligt vis ska utforma och sköta sina trädgårdar för att främja biologisk mångfald (Shepard *et al.*, 2008).

Det är mer än urbanisering och förtätning som är potentiella hot mot gröna miljöer och biodiversitet. Även grannars åsikter eller rådande trender kan påverka resultaten i den enskilda trädgårdsägarers trädgård (Goddard *et al.*, 2013) och därmed dess effekter på biologisk mångfald. Trender kan vara anläggning av stora, högfrekvent klippta gräsytor, övervägande del städsegröna växter (Hobhouse, 2002) eller att växtlighet och andra biologiskt viktiga strukturer ersätts med hårdgjorda ytor (Warhurst *et al.*, 2014; Goddard *et al.*, 2013). I andra tider har motsatsen varit den rådande trenden: under 1800-talets andra hälft anlades trädgårdar som skulle vara så naturlika som möjligt. Det gjordes även insatser för att bevara sällsynta arter och dessa gavs plats i trädgården (Hobhouse, 2002). Trender och gemensamma preferenser kan alltså även ha positiv inverkan på resultatet i den enskilda trädgården.

Inte bara mer eller mindre fasta komponenter i trädgården påverkar biologisk mångfald – även människors och deras husdjurs aktiviteter bör beaktas. Katter är predatorer på bland annat möss och fåglar och kan potentiellt försämra habitatkvaliteten och till och med göra trädgården till en sänka enligt så kallad ”source-sink dynamics”-teori (bl.a. Watkinson & Sutherland, 1995) för populationer av enskilda fågelarter (van Heezik *et al.*, 2010). Än mer än genom predation, påverkar katter – precis som andra predatorer – sina bytesdjur genom sin närvaro. Rädslan som djuren utsätts för kan påverka deras beteenden och i praktiken påverka deras fekunditet (Beckerman *et al.*, 2007). Baker *et al.* (2003) visar att förekomsten av katter och förekomsten av mindre skogsmus (*Apodemus sylvaticus*) har en negativ korrelation. Enligt SCB (2012) fanns en eller fler katter i 16,8 % av hushållen i Sverige, varav 43,2 % ($\pm 6,4$) hade sin huvudsakliga vistelse utomhus.

En undersökning av Novus (2017) visade att andelen hushåll med katt hade ökat till 20 % år 2017.

5.2.1. TRÄDGÅRDAR SOM EKOLOGISKA TRAMPSTENAR

Det fragmenterade landskapet kan vara ett potentiellt hot mot konnektiviteten mellan habitat och kan därmed öka risken för att vissa arter minskar i antal (Vanbergen *et al.*, 2013). Gröna stråk som planeras för att sammanlänka olika habitat och därmed öka konnektiviteten, brukar kallas för “gröna korridorer”, ett slags spridningsvägar för organismer (Persson, 2012). Trädgårdar kan snarare liknas vid “trampstenar” (Dearborn & Kark, 2010), eftersom trädgårdar oftast skiljs från varandra vid tomtgränser av till exempel plank, stängsel eller infrastruktur – till skillnad från gröna, sammanhängande stråk.

Vidare liknar Dearborn och Kark (2010) trädgårdar vid länkar i en kedja: om en enda länk försvinner riskerar hela kedjans konnektiva funktion att brytas för vissa arter. En sådan situation kan uppstå vid till exempel ombyggnation eller nyprojektering. Det kan poängteras att olika arter blir olika påverkade av en sådan situation: exempelvis rör sig en fågel lättare mellan trädgårdar än somliga djur utan flygförmåga (Persson, 2012). Vidare pekar Persson (2012) på att en väl fungerande grön korridor bör innefatta både blommande och lägivande vegetation för att den ska utgöra både födokälla och skydd samtidigt som den är en transportväg. Perssons rekommendationer för gröna korridorer bör även kunna appliceras på trädgårdar då dessa brukar räknas som ekologiskt betydande grönytor som är sammankopplade med det omgivande landskapet och dess habitat (Loram *et al.*, 2011; Goddard *et al.*, 2009).

5.3. VANLIGA TRÄDGÅRDSKOMPONENTER OCH DERAS EFFEKTER PÅ BIOLOGISK MÅNGFALD

Nedan följer en rad vanligt förekommande komponenter i privata trädgårdar, alla komponenter beskrivs utifrån deras effekter på biologisk mångfald i trädgården. Rubrikerna utgår till största del från Loram *et al.* (2008b) som inventerar komponenter (*features*) i privata trädgårdar i Storbritannien.

5.3.1. ODLADE YTOR

BLOMMANDE VÄXTER

Tillgången på blommande växter är en viktig del för trädgårdens estetiska och även ekologiska värden. Många insekter är beroende av dessa – direkt eller indirekt – för att kunna hitta föda. Många av dessa insektsarter är på nedgång och den största anledningen till detta är mänsklig aktivitet – bland annat genom intensifierat jordbruk med användning av gifter och mindre plats åt vilda blommande växter (Vanbergen *et al.*, 2013).

Valet av blomma att landa på beror till stor del på insektens kroppsstorlek, kroppsform samt typ och form på mundelar. Dessa egenskaper kan begränsa insektens möjligheter att hitta föda (Harder, 1985). Varierande färg och form på blommor gör det därför lättare för ett större antal pollen- och nektarberoende insektsarter att hitta föda i trädgården. Förädlade eller selekterade växter med fyllda blommor (blommor där ståndare eller pistiller har omvandlats till blomblad) är populära inom trädgårdsodling för deras estetiska värden – dock har dessa ofta ingen eller åtminstone mindre mängd nektar och pollen än enkla, ”vanliga”, blommor och kan i vissa fall inte producera frukt (Corbet *et al.*, 2001). Samma effekt kan finnas hos växter som är hortikulturellt modifierade på andra sätt – till exempel kan en växt med modifierad sporre innehålla en mindre mängd nektar än arten normalt har (Widén & Widén, 2008; Comba *et al.*, 1999). Vidare kan hortikulturella sorter ha en nedsatt fröproduktion som följd av selektion på andra kvaliteter, vilket potentiellt kan påverka tillgången på mat för frätande djur (Comba *et al.*, 1999).

Precis som vi människor behöver många insekter en varierad kost för att må och fungera väl. Artrikedom bland blommande växter är därmed viktigt även för att förse bland annat bin med varierande föda som innehåller alla näringsämnen de behöver (Vaudo *et al.*, 2015). Det finns dock insekter som är beroende av särskilda växtarter för att hitta föda. Vädssandbi *Andrena hattorfiana*, som i Sverige samlar pollen nästan uteslutande hos åkervädd *Knautia arvensis*, är ett sådant exempel (Larsson & Franzen, 2007; Pekkarinen, 1997). Samtidigt bör man betänka att det finns arter som i sin tur är beroende av vädssandbiet, till exempel kleptoparasiten

väddgökbi *Nomada armata* som lägger sina ägg i väddsandbiets bo (Larsson & Franzen, 2007).

HÄCKAR

Enligt Rur (2010) upptar häckar i genomsnitt 4 % av ytan i svenska trädgårdar. Den genomsnittliga storleken på trädgårdar i Sverige har sjunkit och med detta har användningen av klippta häckar ökat (Björkman, 2012), troligen för att dessa tar upp mindre yta än friväxande häckar (reds. anm.).

Häckar utgör i trädgårdar ett viktigt habitat och skydd för djur, bland annat humlor (Osborne *et al.*, 2008) och fåglar (Persson, 2012). En fördel med klippta häckar är att de blir täta och därmed utgör ett bra skydd, men klippningen kan störa eller skada häckande fåglar. Fåglar får enligt Artskyddsförordningen (SFS 2007:845) inte störas under häckningsperioden och därmed bör häckklippning inte ske under denna period, som för de flesta urbant häckande arter infaller på våren och försommaren (NRM, u.å.). För att öka konnektiviteten i den lilla skalan är det en god idé att låta häckar utgöra gränser och samtidigt sammankopplingar mellan trädgårdar (Cerra & Crain, 2016) – i häckarna kan många djur röra sig skyddade utan att behöva ta sig över till exempel ett plank eller en mur. Genom att välja häckar som hinner blomma och ge frukt trots klippning kan dessa dessutom utgöra en födokälla för diverse djur (Persson, 2012).

GRÄSYTOR

Det är ofta i de klippta gräsyterna som konstgödsel används – detta hämmar möjligheten till biologisk mångfald (Stewart *et al.*, 2009). Byrne och Bruns (2004) visar att gräsmattor utan pesticider eller konstgödsel innehåller ett större antal arter av leddjur än gräsmattor med dito. Även den högfrekventa klippningen har en negativ effekt på artmångfalden i en gräsyta (Bertoncini *et al.*, 2012). Stewart *et al.* (2009) visar att artrikedomen påverkas negativt särskilt på lerjordar, i skugga samt om gräsklipp eller löv täcker gräsytan. Vidare menar Stewart *et al.* (2009) att gräsmattor generellt är en av de mest homogena biotoperna inom trädgårdsodling vad gäller artdiversitet bland växter.

Andra faktorer som påverkar artmångfalden i en gräsmatta är användningsområdet. Den faktor som Bertoncini *et al.* (2012) lyfter fram som den

mest inflytelserika för artdiversitet är huruvida gräsyten är publik eller inte: ju fler fötter som trampar på gräsyten, desto färre arter innehåller den. Detta gör att gräsmattan i en trädgård har större chans att ha en högre artdiversitet än den publika.

Det händer att kortklippta gräsytor hålls kortklippta utan annan motivering än att det alltid har gjorts på det viset, vilket påvisar vikten av traditioner och yttre påverkan (Goddard *et al.*, 2013). Istället för att hålla en gräsyta kortklippt kan den bidra med resurser i form av bland annat blommor genom att omgöras till hävdad äng som slås eller klipps årligen – eller åtminstone låta gräsmattan bli en högväxt gräsyta för att öka de ekologiska värdena (Hammer, 1999). För att skynda på omgöringen till äng kan ängsarter sås in genom utläggning av hö från en slåtteräng – detta möjliggör introduktion av inhemska arter som kanske inte finns i handeln. När fröna från höet har mognat och fallit av tas höet bort (Svensson & Aronsson, 2012; Hammer, 1999). Eftersom den högfrekvent klippta gräsmattan är den artfattigaste odlade ytan i en trädgård kommer den omgjorda gräsyten att bidra till en högre biologisk mångfald och bidra med resurser i form av bland annat blommor, till skillnad från en gräsmatta som inte alltid hinner blomma innan den klipps. Detta kommer dessutom ha en mindre negativ klimatpåverkan vad gäller gasutsläpp (Cameron *et al.*, 2012).

Hävdad gräsmark är oftast mer artrik än om den skulle få växa igen – naturgräsmarker (i Sverige slåtterängar och naturbetesmarker) kan innehålla så många som 40 växtarter per kvadratmeter (Olsson & Berg, 2008). Även på ängen kan det vara bra att lämna ytor oklippta över vintern då vissa insekter – till exempel vissa dagfjärilar – övervintrar på den marknära vegetationen (Eliasson, 2005). Rur (2010) visar att nära hälften av all trädgårdsyta i Sverige tillägnas den klippta gräsmattan. En minskning av proportionen gräsmatta i trädgårdar i Sverige skulle potentiellt kunna öka trädgårdarnas ekologiska värden.

GRÖNSAKSLAND

Privata trädgårdar kan vara betydande för främjandet av biodiversitet inom agrikulturella grödor (Galluzzi *et al.*, 2010). Gamla sorter och raser – som annars skulle riskera att försvinna – kan bevaras i privata trädgårdar genom bland annat POM:s arbete (SLU, 2017) och den som väljer gamla kultursorter kan på så vis

bidra till dess bevarande och därmed till genetisk variation inom grönsaksodlingen i trädgårdar.

Grönsaksodling kan även vara ett sätt att omsätta biomassa i trädgården. Gräsklipp och annan biomassa kan användas i odlingen och i kombination med en kompost kan odlaren få ett bättre kretslopp i trädgården utan att behöva köpa jord eller föra bort biomassa för omhändertagande (Israelsson, 2011). Vidare kan det säkert vara lockande att använda biocider och konstgödsling för att få goda skördar från grönsakslandet, men detta missgynnar biologisk mångfald i trädgården (Vanbergen *et al.*, 2013; Bertoncini *et al.*, 2012).

INHEMSKT ELLER EXOTISKT VÄXTMATERIAL?

Det finns för- och nackdelar med att använda exotiskt (icke-inhemskt) växtmaterial. För den konstnärliga kreatören bakom en trädgård är förklaringen enkel: exotiska växter utökar paletten och användningen av exotiska växter har blivit mer eller mindre standard världen över (Corbet *et al.*, 2001). Det är också framförallt dessa växter som finns att köpa i handeln.

En trädgård med exotiska växter innehåller ofta fler växtarter än omgivande urbana eller semi-naturliga habitat (Loram *et al.*, 2008a). Användandet av exotiska arter har dock sina baksidor – ett större urval av arter för trädgårdsodlaren kan öka artantalet bland växterna, men ekologiska effekter vid användande av huvudsakligen exotiska arter bör beaktas (Burghardt *et al.*, 2009). Syfte och mål för bevarande av mångfald är avgörande i frågan om de exotiska växternas roll i trädgården – om målet är människors lust eller välmående kan resultatet bli ett annat än om målet är att bevara lokal biodiversitet och ekosystem (Dearborn & Kark, 2010).

Exotiskt växtmaterial kan förlänga tiden då trädgården står i blom (Knapp & Kuhn, 2012) och biodiversiteten kan möjligtvis vara relativt hög i antal arter räknat, men den som bara mäter naturvärden i antal arter riskerar att missa ekologiska funktioner som är beroende av specifika arter och inte minst samspelet mellan dessa arter (Buckley & Catford, 2016). Inventeringar i städer i Polen, Tyskland, Tjeckien och Österrike visade att 40 % av floran var exotisk (Pysek, 1998) och i 267 trädgårdar i fem brittiska städer (Belfast, Cardiff, Edinburgh, Leicester och Oxford)

var floran till 70 % exotisk (Loram *et al.*, 2008a). Vidare visar Loram *et al.* (2008a) liten skillnad mellan artsammansättningarna i de olika inventerade städerna.

Samtidigt visar Fukase och Simons (2016) att en ökad användning av inhemska växter i trädgården ökar aktiviteten hos pollinatörer. Detta förstärks av andra studier som visar att exotiska växter besöks mer sällan av insekter (Corbet *et al.*, 2001). Trädgårdar med övervägande andel exotiska arter kan dessutom hysa färre insektsätande fåglar eftersom deras huvudsakliga föda inte klarar av att leva på dessa växter (Narango *et al.*, 2018). Vidare menar Narango *et al.* (2018) att i sådana trädgårdar där fåglarna ändå häckar, kan de ha en lägre andel överlevande ungar på grund av att de tvingas ändra sina kostvanor.

Användandet av exotiska växtarter medför ekologiska risker – främmande invasiva arter är ett stort ekologiskt och ekonomiskt problem världen över och hortikulturen bär stor skuld i detta (Dehnen-Schmutz *et al.*, 2007). Läs mer om detta under rubriken 5.4.1 *Främmande invasiva arter*.

5.3.2. TRÄD OCH BUSKAR

Träd och buskar utgör inte bara estetiskt viktiga strukturer i trädgården – de utgör, precis som klippta häckar, ofta förutsättningar för andra organismers överlevnad. Många fåglar, till exempel olika hackspettar, behöver träd för att bygga bo (Svensson *et al.*, 2009) och sälg *Salix caprea* är ett exempel på träd eller buske som kan vara avgörande för humlors överlevnad när de vaknar ur dvalan och söker mat på våren (Ehnström, 2011). Även evertetrater kan vara helt beroende av träd för att kunna hitta mat, skydd och boplatz (Gaston *et al.*, 2005b; Savard *et al.*, 2000). Dessutom kan träd effektivt höja luftkvaliteten, dämpa buller och vind (Bolund & Hunhammar, 1999) och motverka ”urban heat island”-effekten – det vill säga att urbana miljöer ofta har en högre lufttemperatur än det omgivande landskapet (Bowler *et al.*, 2010). Inte minst ger träd och buskar skugga samt skydd vid nederbörd som kan vara behövlig för både människor och andra organismer.

”Ingen trädgård utan träd” har sagts av flera trädgårdspersonligheter – och det är mer aktuellt än någonsin. Med mindre trädgårdar minskar även antalet träd och storleken på träd i trädgårdar (Loram *et al.*, 2008b; Smith *et al.*, 2005). Urbana träd utsätts ofta för stress, vilket kan förkorta deras livslängd. Stressen kan bero på till

exempel torka, för trångt rotutrymme eller rotskador vid anläggningsarbeten. Trädgårdens träd är ofta skonade från dessa faktorer och har då större sannolikhet att kunna stå kvar längre och därmed ge positiva effekter under en längre tid (Gaston *et al.*, 2005b).

Utöver att förse andra organismer med resurser, kan träden i sig själva utgöra en (åtminstone ur ett kulturhistoriskt perspektiv, reds. anm.) viktig del av den biologiska mångfalden i trädgården då privata trädgårdar kan vara viktiga för bevarandet av olika kulturväxter, inklusive sorter av träd och buskar (Galluzzi *et al.*, 2010).

5.3.3. KOMPOST

En kompost kan vara ett effektivt sätt att snabbt omsätta biomassa i trädgården och kan vara ett värdefullt redskap för trädgårdsodlare som vill tillföra näring i odlingarna (Israelsson, 2011). Ur ett större perspektiv minskar komposten dessutom belastningen på miljön då biomassa inte behöver föras bort från trädgården och jord inte behöver tillföras utifrån när kretsloppet sluts (Morris & Bagby, 2008) och den som komposterar matrester minskar belastningen på avfallsanläggningar (Gaston *et al.*, 2005b). En kompost som sköts på rätt sätt – så att anaeroba processer inte uppstår – utgör habitat för organismer som i trädgården hittas enbart i komposten (Gaston *et al.*, 2005b). Sannolikheten att en trädgård har en kompost är kopplad till trädgårdens storlek – kompost förekommer oftare i större trädgårdar än i små. (Smith *et al.*, 2005).

5.3.4. HÅRDGJORDA YTOR

Hårdgjorda ytor kan vara en nödvändighet vid till exempel tillgänglighetsanpassning eller för uppställning av fordon, men de har ofta negativa effekter på miljön utifrån flera aspekter och all hårdgjord yta upptar potentiell plats för andra trädgårdskomponenter (till exempel rabatter). Det kan svårt att dra en tydlig gräns för vad som är en hårdgjord yta. Det kan till exempel vara asfalt, trädäck (altan, uteplats) eller en grusgång/grusyta och dessa har olika egenskaper i flera avseenden. Dels påverkar strukturen och konstruktionen infiltrationen av dagvatten, dels har de olika förutsättningar för att utgöra habitat. Utöver detta

absorberar ytorna värme i olika grad, vilket påverkar det lokala klimatet (Warhurst *et al.*, 2014). Hårdgjorda ytor kan vidare påverka vilka arter som nyttjar intilliggande vegetation (Gosling *et al.*, 2016).

En asfalterad yta ger generellt mer avrinning och mindre infiltration än en grusyta eller armerat gräs (Dreelin *et al.*, 2006). Genomsläppligheten i en grusyta beror dock helt på materialets partikelstorlek – mindre partiklar sätter igen porer och förhindrar därmed vatten att rinna igenom (Boverket, 2019). Vatten som rinner av marken leds i staden oftast till kommunala dagvattenledningar – som i sin tur leder vattnet till närmsta vattendrag eller sjö (Stahre, 2008). Dagvattnet som leds bort kan påverka hydrologin och näringsomsättningen i vattendrag – inte bara lokalt, utan även nedströms (Nassauer *et al.*, 2009). På SLU i Alnarp finns på Alnarpsgårdens innergård ett exempel på hur fogarna i en gatstensyta kan användas för vegetation (figur 2). Ytan sköts likt en äng och klipps en gång per år – efter klippningen förs det avklippta materialet bort och ytan borstas för att få bort förna. På hösten görs ytterligare än insats för att hålla själva stenarna blottade och förhindra överväxt¹. På ytan, som är ca 970 m² stor, är minst 30 växtarter etablerade (egna observationer, 2020). Andra alternativ som kan användas som ytskikt är grus eller gräsarmering (figur 3). Utöver de positiva effekterna på dagvatteninfiltration som ges, kan dessa ytor utgöra habitat för bland annat växter (egna observationer).

Mellan kategorierna odlade rabatter och hårdgjorda ytor finns andra kategorier av potentiella trädgårdskomponenter. I större trädgårdar, eller i trädgårdar med stort fokus på ekologiska funktioner, skulle en sådan yta kunna vara öppen sand – så kallade sandblottor. Dessa är viktiga för bland annat vildbin, som bygger sina bon i marken (Linkowski *et al.*, 2004).

¹ Emma Söderman Pettersson, parktekniker SLU Alnarp, samtal 2020-08-13



Figur 2. liten blåklocka (*Campanula rotundifolia*), backtimjan (*Thymus serpyllum*), harklöver (*Trifolium arvense*) och käringtand (*Lotus corniculatus*) med mera i fogarna mellan smågatstenar på Alnarpsgården. Bilden är tagen i augusti och visar en andra blomning efter den årliga klippningen.



Figur 3. A: grusyta med bland annat lavendel (*Lavandula angustifolia*), kungsljus (*Verbascum* sp.), sandlost (Anisantha sterilis) och råttsvingel (*Vulpia myuros*). B: parkeringsplats med gräsarmering som ytskikt

5.3.5. ÖPPET VATTEN

Öppet vatten är livsviktigt för många organisms fortlevnad. För många djur blir det öppna vattnet en dricksvattenresurs eller en möjlighet att tvätta sig – bland annat

groddjur är även beroende av öppet vatten för att föröka sig (Bina, 2015). I trädgården kan det öppna vattnet förekomma i form av en damm eller ett fågelbad. För att ett fågelbad ska vara funktionellt bör vattnet – åtminstone i en del av fågelbadet – inte vara djupare än att en icke-simmande fågel kan stå på botten eller på till exempel en sten för att det ska kunna nyttjas fullt ut.

Trädgårdar med damm hyser generellt fler amfibier, fåglar och däggdjur än trädgårdar utan damm (Loram *et al.*, 2011). Särskilt förekomsten av groddjur och trollsländor i trädgårdar beror till stor del på förekomsten av damm i trädgården (Oertli *et al.*, 2002). Vidare menar Oertli *et al.* (2002) flera små dammar generellt hyser fler arter än en stor damm – samtidigt som en större damm kan hysa arter som inte återfinns i mindre dammar.

5.4. ÖVRIGA FAKTORER

5.4.1. FRÄMMANDE INVASIVA ARTER

Exotiskt material kan förlänga tiden då trädgården står i blom (Knapp & Kuhn, 2012), men och det kan i vissa fall finnas risk för invasioner (Dullinger *et al.*, 2017; Doody *et al.*, 2014; Smith *et al.*, 2006). Vilka arter som av invasionsrisk inte får hanteras inom EU regleras genom Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/2014 av den 22 oktober 2014 om förebyggande och hantering av introduktion och spridning av invasiva främmande arter (EUT L 317, 4.11.2014). I denna förordning definieras en *främmande art* som:

[...] levande exemplar av en art, underart eller lägre taxonomisk enhet av djur, växter, svampar eller mikroorganismer som introduceras utanför sitt naturliga utbredningsområde, inbegripet alla delar, gameter, frön, ägg och förökningskroppar av dessa arter samt hybrider, sorter eller raser som kan överleva och sedan reproducera sig. (EU-förordning 1143/2014, s. 3)

I samma förordning definieras en *invasiv främmande art* som:

[...] främmande art vars introduktion eller spridning har konstaterats hota eller negativt inverka på biologisk mångfald och relaterade ekosystemtjänster. (EU-förordning 1143/2014, s. 3)

Hortikultur är en av de största anledningarna till att främmande växtarter har etablerats utanför trädgårdar och blivit invasiva (Dehnen-Schmutz *et al.*, 2007; Reichard & White, 2001). Invasioner av främmande växter kan ha negativ inverkan på de lokala ekosystemen. Konkurrens om pollinatörer och därmed lägre pollenspridning och frösättning kan vara ett av de potentiella hoten (Thijs *et al.*, 2012). Invasiva arter kan dessutom påverka inhemska växters reproduktion (Bjerknes *et al.*, 2007). Duguay *et al.* (2007) visar att skogsområden i eller intill urbana landskap innehåller ca 40 % fler introducerade växtarter och i ca 50 % större proportion till inhemska växter jämfört med skog i landskap som domineras av skog eller av jordbruk.

Ett annat potentiellt problem är att förädlade sorter av inhemska arter (därmed inte klassificerade som främmande och invasiva) sprider gener till lokala, vilda populationer och därmed sprider egenskaper som kan vara till populationens nackdel. Sådana egenskaper kan bero på sortens proveniens eller selektion i plantskolor (Whelan *et al.*, 2005).

5.4.2. BIOCIDER OCH KONSTGÖDSEL

Trädgårdar utan biocider och konstgödsel främjar på olika sätt biologisk mångfald jämfört med trädgårdar med dito (bl.a. Vanbergen *et al.*, 2013; Bertoncini *et al.*, 2012; Persson, 2012). Bland annat hyser en trädgård utan användning av dessa preparat fler bin och humlor (Persson, 2012). Vidare menar Persson att i en trädgård där pesticider används riskerar dessa att följa med bin till boet för att sedan eventuellt skada larver samt påverka arbetarbinas förmåga att orientera sig och samla mat.

Skador kan även ske genom att vatten i form av nederbörd eller snösmältning för med gifter och näringsämnen till öppet vatten eller grundvatten genom avrinning eller markinfiltration (Cameron *et al.*, 2012).

Ett annat exempel är Byrne och Bruns (2004) studie som visar att gräsmattor utan pesticider eller konstgödsel innehåller ett större antal arter av leddjur än gräsmattor med dito.

5.4.3. ORGANISKT MATERIAL

Ett problem i urbana miljöer – även i trädgårdar – är att lokala kretslopp ofta blir ofullständiga (McKinney, 2008). Om organiskt material, så som död ved eller nedfallna löv, ständigt bortförs från trädgården uteblir en del av det naturliga kretsloppet där organiskt material bryts ned på plats. Brist på död ved kan drabba bland andra fåglar, svampar och skalbaggar (McKinney, 2008; Gaston *et al.*, 2005a). Utläggning/kvarlämning av död ved i form av ris, grenar eller hela trädstammar kan därmed bidra till biologisk mångfald (Gaston *et al.*, 2005a). Vidare påpekar Gaston *et al.* (2005a) att det kan ta flera år innan svampar börjar bilda fruktkroppar på veden, men att en hög med ris eller grenar ofta samlar organiskt material och håller fukt och utgör därmed ett lämpligt habitat för till exempel snäckor, sniglar, spindlar och flugor. Vidare utgör lövhögar, rishögar och dylikt lämpliga övervintringsplatser för bland annat groddjur (Bina, 2015) och igelkott (Artfakta, u.å.).

5.4.4. POLLINATÖRER

Det går nästan inte att skriva om biologisk mångfald i privata trädgårdar utan att beröra ämnet pollinatörer, deras status och trädgårdsodlarens roll i bevarandet av dem separat – därför följer här några aspekter för trädgårdsodlaren att betänka.

Det är viktigt att trädgårdar inte bara tillhandahåller föda och skydd för dagen – även övervintringsplatser och fortplantningsmöjligheter är viktiga. Detta behov har på senare tid blivit uppmärksammat av allmänheten i debatten om vildbins och andra pollinatörers brist på lämpliga habitat, vilket har lett till att så kallade bihotell (även ”insektshotell”) har blivit populära att tillverka själv eller köpa färdiga (MacIvor & Packer, 2015). Ett problem med fokus enbart på denna åtgärd för vildbin är att ca 70 % av de inhemska vildbi-arterna i Sverige bygger sina bon i marken (Linkowski *et al.*, 2004). MacIvor och Packer (2015) efterlyser mer forskning inom området, men visar att bihotell i värsta fall kan påverka vildbin negativt då de kan löpa större risk att bli parasiterade på, samt att onaturligt täta populationer – som ofta uppstår i bihotell – kan öka risken för sjukdomsspridning. Vidare visade MacIvor och Packer (2015) i sitt försök att bihotellen oftare beboddes av getingar som kan predera på bin. Dock – inte att förglömma är att utöver bin kan

de arter som parasiterar på bin i dessa insektshotell vara intressanta ur ett bevarandebiologiskt perspektiv (Gaston et al., 2005a).

Även födotillgången för bin har uppmärksammats på senare tid. Både privatpersoner, företag och organisationer har på senare tid producerat texter som handlar om hur privatpersoner kan hjälpa bin och andra pollinatörer. Bland annat Naturskyddsföreningen har genom projektet ”Operation: Rädda Bina” sammanställt material som föreslår olika åtgärder. Bland annat rekommenderas tillverkning av bihotell, men även anläggning av sandytor för bin att bygga bo i. I samma projekt rekommenderas både anläggning av äng och plantering av rabatter med växter som ska gynna pollinatörer.

6. DISKUSSION OCH SLUTSATS

6.1. BIOLOGISK MÅNGFALD I TRÄDGÅRDEN – DET STÖRRE PERSPEKTIVET

Då privata trädgårdar och annan privatägd mark upptar nästan hälften av ytan i svenska tätorter bör deras inverkan på biologisk mångfald inte förringas – deras inverkan kan vara både positiv och negativ beroende på hur de utformas och sköts. Dock har det under arbetets gång blivit tydligt att privata trädgårdar är relativt känsliga och oberäknliga resurser för biologisk mångfald. Det beror dels på skalan, som gör att små förändringar kan få stora följder – och dels på själva föränderligheten i sig. Ett ägarbyte – eller en stark trend inom trädgårdsdesign – kan i praktiken innebära att en trädgårds höga biologiska värden kan försvinna över en dag. Detta leder till ytterligare en faktor: trädgårdens syfte och vad som prioriteras högst. På en relativt liten yta kan en trädgårdsinnehavare tvingas välja mellan ett lämpligt habitat för diverse organismer – eller att bygga en pool eller en uteplats i betong.

Goddard *et al.* (2013) visar att trädgårdsägare ser det som sin plikt att hålla sin trädgård i ett skick som lever upp till grannskapets standard. Detta kan ses som ett hinder för till exempel vilda djur i trädgården, men även som en möjlighet beroende på grannskapets standard och normer. Dessutom blir nyanlagda trädgårdar mindre och mindre – vilket minskar sannolikheten för att vissa ekologiskt värdefulla komponenter ska finnas där (Smith *et al.*, 2005). Loram *et al.* (2008b) visar att mindre trädgårdar generellt rymmer färre användningsområden – kombinationen trender och små trädgårdar kan därför utgöra ett potentiellt hinder ifall urbana trädgårdar långsiktigt ska kunna rymma hög biologisk mångfald genom varierande habitat.

Inte bara grannars åsikter eller grannskapets standard påverkar den enskilda trädgårdens utformning. Det är inte långsökt att tänka att trädgårdsbranschen har stor påverkan på vad trädgårdsodlare köper och därmed utformar sina trädgårdar. Eftersom konsumtion kopplad till trädgård uppgår till flera miljarder i Sverige (Björkman, 2012), kan man anta att företag påverkar konsumenterna genom att erbjuda särskilda produkter och genom marknadsföring. Den som inte driver upp växter själv är ofta begränsad till växthandlarnas sortiment – därför kan trädgårdsnäringen anses vara en viktig part i arbetet för biologisk mångfald i privata trädgårdar.

Trädgårdar och annan privatägd mark upptog 2015 43 % grönytorna i svenska tätorter och 33 % ägdes av offentliga institutioner (SCB, 2019). Utöver dessa kan företags- och föreningsägda ytor glömmas bort. I Landskrona, till exempel, ägdes 16 % av kommunens yta av företag år 2010 (SCB, 2015).

6.2. VANLIGA TRÄDGÅRDSKOMPONENTER OCH DERAS EFFEKTER PÅ BIOLOGISK MÅNGFALD

Med tanke på privata trädgårdars föränderlighet, kan det ha skett stora förändringar i trädgårdars beståndsdelar sedan Loram *et al.* (2008b) publicerades, så kan vara fallet även för Rur (2010). Förhoppningsvis har förändringar i så fall skett – ur ett ekologiskt perspektiv – i en positiv riktning.

Vikten av odlarglädje ska nog inte förringas – detta är ofta den drivande kraften bakom biologiskt positiv trädgårdsodling och utan denna kan inte trädgårdar förmodligen inte ha en ekologiskt viktig roll – åtminstone i Sverige där få människor behöver odla för att få mat på bordet (Björkman, 2012). Med fokus på allmänbildningen kring trädgårdars ekologiska roll skulle den gemensamma synen på trädgårdsutformning och prioriterade trädgårdsvärden kunna utvecklas i en positiv riktning. På så vis skulle grannskapets negativa påverkan kunna vändas till en positiv påverkan. Detta tillsammans med smärre regleringar – till exempel kring hårdgjorda ytor – skulle kunna vara en väg framåt.

Vissa komponenter ur Loram *et al.* (2008b) valdes bort då det bedömdes vara för svårt att hitta litteratur om komponenterna och deras effekter på biologisk mångfald. Så här i efterhand borde kanske även dessa komponenter ha använts på något vis i arbetet – detta är en brist som visade sig för sent och därmed inte hann justeras. De faktorer som lades till under rubriken *Övriga faktorer* valdes ut eftersom de dök upp frekvent i litteraturen – kanske borde faktorerna valts med en annan motivering.

6.3. SLUTSATS

Den privata trädgården är kanske inte den viktigaste faktorn för biologisk mångfald i stort – biologiskt värdefull natur bör prioriteras. Trädgårdars roll ska dock inte förringas: privat mark utgör nära hälften av den totala grönytan i svenska tätorter och om vi ska arbeta för urban biologisk mångfald i en fortsatt urbaniserad värld kommer större krav sannolikt att ställas på trädgårdars utformning och därmed på trädgårdsodlaren medvetenhet kring trädgårdens ekologiska värden.

Referenser

- Artfakta *Igelkott Erinaceus europaeus*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/erinaceus-europaeus-100053> [2020-07-16].
- Baker, P.J., Ansell, R.J., Dodds, P.A.A., Webber, C.E. & Harris, S. (2003). Factors affecting the distribution of small mammals in an urban area. *Mammal Review*, 33(1), ss. 95-100.
- Beckerman, A.P., Boots, M. & Gaston, K.J. (2007). Urban bird declines and the fear of cats. *Animal Conservation*, 10(3), ss. 320-325.
- Bertoncini, A.P., Machon, N., Pavoine, S. & Muratet, A. (2012). Local gardening practices shape urban lawn floristic communities. *Landscape and Urban Planning*, 105(1-2), ss. 53-61.
- Bina, P. (red.) (2015). *Grodans år. Faunaväxteriet uppmärksammar Sveriges groddjur Amphibia*. Uppsala.
- Bjerknes, A.L., Totland, O., Hegland, S.J. & Nielsen, A. (2007). Do alien plant invasions really affect pollination success in native plant species? *Biological Conservation*, 138(1-2), ss. 1-12.
- Björkman, L.-L. (2012). *Fritidsodlingens omfattning i Sverige*. (Landskap Trädgård Jordbruk, 2012:8). Alnarp.
- Bolund, P. & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), ss. 293-301.
- Boverket *Vad kan man göra för att bevara, utveckla eller skapa ekosystemtjänster på hårdgjorda ytor?* Tillgänglig: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/platser/hardgjorda/starka_hardgjort/ [2020-07-15].
- Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M. & Pullin, A.S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97(3), ss. 147-155.
- Buckley, Y.M. & Catford, J. (2016). Does the biogeographic origin of species matter? Ecological effects of native and non-native species and the use of origin to guide management. *Journal of Ecology*, 104(1), ss. 4-17.
- Burghardt, K.T., Tallamy, D.W. & Shriver, W.G. (2009). Impact of Native Plants on Bird and Butterfly Biodiversity in Suburban Landscapes. *Conservation Biology*, 23(1), ss. 219-224.
- Byrne, L.B. & Bruns, M.A. (2004). The effects of lawn management on soil microarthropods. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 21(3), ss. 150-156.

- Cameron, R.W.F., Blanusa, T., Taylor, J.E., Salisbury, A., Halstead, A.J., Henricot, B. & Thompson, K. (2012). The domestic garden - Its contribution to urban green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(2), ss. 129-137.
- CBD *History of the convention*. Tillgänglig: <https://www.cbd.int/history/> [2019-08-27].
- CBD *List of Parties*. Tillgänglig: <https://www.cbd.int/information/parties.shtml> [2018-08-17].
- CBD *TARGET 13*. Tillgänglig: <https://www.cbd.int/sp/targets/rationale/target-13/> [2019-08-05].
- Cerra, J.F. & Crain, R. (2016). Urban birds and planting design: strategies for incorporating ecological goals into residential landscapes. *Urban Ecosystems*, 19(4), ss. 1823-1846.
- Comba, L., Corbet, S.A., Barron, A., Bird, A., Collinge, S., Miyazaki, N. & Powell, M. (1999). Garden flowers: Insect visits and the floral reward of horticulturally-modified variants. *Annals of Botany*, 83(1), ss. 73-86.
- Corbet, S.A., Bee, J., Dasmahapatra, K., Gale, S., Gorringer, E., La Ferla, B., Moorhouse, T., Trevail, A., Van Bergen, Y. & Vorontsova, M. (2001). Native or exotic? Double or single? Evaluating plants for pollinator-friendly gardens. *Annals of Botany*, 87(2), ss. 219-232.
- Costanza, R., d'Arge, R., deGroot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & vandenBelt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), ss. 253-260.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S. & Turner, R.K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, 26, ss. 152-158.
- Dearborn, D.C. & Kark, S. (2010). Motivations for Conserving Urban Biodiversity. *Conservation Biology*, 24(2), ss. 432-440.
- Dehnen-Schmutz, K., Touza, J., Perrings, C. & Williamson, M. (2007). The horticultural trade and ornamental plant invasions in Britain. *Conservation Biology*, 21(1), ss. 224-231.
- Doody, B.J., Perkins, H.C., Sullivan, J.J., Meurk, C.D. & Stewart, G.H. (2014). Performing weeds: Gardening, plant agencies and urban plant conservation. *Geoforum*, 56, ss. 124-136.
- Dreelin, E.A., Fowler, L. & Carroll, C.R. (2006). A test of porous pavement effectiveness on clay soils during natural storm events. *Water Research*, 40(4), ss. 799-805.
- Duguay, S., Eigenbrod, F. & Fahrig, L. (2007). Effects of surrounding urbanization on non-native flora in small forest patches. *Landscape Ecology*, 22(4), ss. 589-599.
- Dullinger, I., Wessely, J., Bossdorf, O., Dawson, W., Essl, F., Gattringer, A., Klöner, G., Kreft, H., Kuttner, M., Moser, D., Pergl, J., Pyšek, P., Thuiller, W., van Kleunen, M., Weigelt, P., Winter, M. & Dullinger, S. (2017). Climate change will increase the naturalization risk from garden plants in Europe. *Global Ecology and Biogeography*, 26(1), ss. 43-53.
- Ehnström, B. (2011). Sälga : livets viktigaste frukost.

- Eliasson, C.U. (2005). Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. [DE 50-54], Fjärilar: Dagfjärilar : Hesperiidae: Nymphalidae. *Nationalnyckeln*.
- Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/2014 av den 22 oktober 2014 om förebyggande och hantering av introduktion och spridning av invasiva främmande arter (EUT L 317, 4.11.2014, s. 3).
- FN (2019). *World Urbanization Prospect: The 2018 revision*. New York.
- Fukase, J. & Simons, A.M. (2016). Increased pollinator activity in urban gardens with more native flora. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(1), ss. 297-310.
- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P. & Negri, V. (2010). Home gardens: neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and Conservation*, 19(13), ss. 3635-3654.
- Gaston, K.J., Smith, R.M., Thompson, K. & Warren, P.H. (2005a). Urban domestic gardens (II): experimental tests of methods for increasing biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 14(2), ss. 395-413.
- Gaston, K.J., Warren, P.H., Thompson, K. & Smith, R.M. (2005b). Urban domestic gardens (IV): The extent of the resource and its associated features. *Biodiversity and Conservation*, 14(14), ss. 3327-3349.
- Goddard, M.A., Dougill, A.J. & Benton, T.G. (2009). Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(2), ss. 90-98.
- Goddard, M.A., Dougill, A.J. & Benton, T.G. (2013). Why garden for wildlife? Social and ecological drivers, motivations and barriers for biodiversity management in residential landscapes. *Ecological Economics*, 86, ss. 258-273.
- Gosling, L., Sparks, T.H., Araya, Y., Harvey, M. & Ansine, J. (2016). Differences between urban and rural hedges in England revealed by a citizen science project. *Bmc Ecology*, 16, s. 11.
- Hammer, M. (1999). Berikning av urbana biotoper. I: Mångfald, C.f.B. (red.) *Mångfaldskonferensen 1998: Restaurering av biotoper*. (CBM:s Skriftserie, 2). Uppsala, ss. 37-40.
- Harder, L.D. (1985). Morphology as a predictor of flower choice by bumblebees. *Ecology*, 66(1), ss. 198-210.
- Helsingborgs Stad & SLU Alnarp *Mera liv i täppan*. Tillgänglig: <https://meralivitappan.helsingborg.se/> [2020-07-22].
- Hobhouse, P. (2002). *The Story of Gardening*: DK Pub. Tillgänglig: <https://books.google.se/books?id=1zvrAAAAMAAJ>.
- Israelsson, L. (2011). *Handbok för köksträdgården : odla grönsaker, kryddor och bär*. Stockholm: Bonnier fakta.
- Knapp, S. & Kuhn, I. (2012). Origin matters: widely distributed native and non-native species benefit from different functional traits. *Ecology Letters*, 15(7), ss. 696-703.
- Larsson, M. & Franzen, M. (2007). Critical resource levels of pollen for the declining bee *Andrena hattorfiana* (Hymenoptera, Andrenidae). *Biological Conservation*, 134(3), ss. 405-414.
- Linkowski, W.I., Cederberg, B. & Nilsson, A.L. (2004). *Vildbin och fragmentering - Kunskapssammanställning om situationen för de*

- viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. Uppsala: Avdelningen för växtekologi.
- Loram, A., Thompson, K., Warren, P.H. & Gaston, K.J. (2008a). Urban domestic gardens (XII): The richness and composition of the flora in five UK cities. *Journal of Vegetation Science*, 19(3), ss. 321-367.
- Loram, A., Tratalos, J., Warren, P.H. & Gaston, K.J. (2007). Urban domestic gardens (X): the extent & structure of the resource in five major cities. *Landscape Ecology*, 22(4), ss. 601-615.
- Loram, A., Warren, P., Thompson, K. & Gaston, K. (2011). Urban Domestic Gardens: The Effects of Human Interventions on Garden Composition. *Environmental Management*, 48(4), ss. 808-824.
- Loram, A., Warren, P.H. & Gaston, K.J. (2008b). Urban domestic gardens (XIV): The characteristics of gardens in five cities. *Environmental Management*, 42(3), ss. 361-376.
- MacIvor, J.S. & Packer, L. (2015). 'Bee Hotels' as Tools for Native Pollinator Conservation: A Premature Verdict? *Plos One*, 10(3), s. 13.
- Mathieu, R., Freeman, C. & Aryal, J. (2007). Mapping private gardens in urban areas using object-oriented techniques and very high-resolution satellite imagery. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), ss. 179-192.
- McKinney, M.L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11(2), ss. 161-176.
- Morris, J. & Bagby, J. (2008). Measuring environmental value for natural lawn and garden care practices. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 13(3), ss. 226-234.
- Narango, D.L., Tallamy, D.W. & Marra, P.P. (2018). Nonnative plants reduce population growth of an insectivorous bird. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(45), ss. 11549-11554.
- Nassauer, J.I., Wang, Z.F. & Dayrell, E. (2009). What will the neighbors think? Cultural norms and ecological design. *Landscape and Urban Planning*, 92(3-4), ss. 282-292.
- Naturvårdsverket *Biologisk mångfald*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Biologisk-mangfald/> [2020-07-20].
- Naturvårdsverket *Ett rikt växt- och djurliv*. Tillgänglig: <http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-vaxt--och-djurliv> [2018-07-13].
- Novus (2017). Hundar och katter allt vanligare i svenska hem.
- NRM *Fågelungar – från ägg till utflugna*. Tillgänglig: <https://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/djur/faglar/fagelungarfran-aggtillutflugna.111.html> [2020-07-21].
- Oertli, B., Auderset Joye, D., Castella, E., Juge, R., Cambin, D. & Lachavanne, J.B. (2002). Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation*, 104(1), ss. 59-70.
- Olsson, R. & Berg, Å. (red.) (2008). *Mångfaldsmarker : naturbetesmarker - en värdefull resurs*. Uppsala: Centrum för biologisk mångfald.
- Osborne, J.L., Martin, A.P., Shortall, C.R., Todd, A.D., Goulson, D., Knight, M.E., Hale, R.J. & Sanderson, R.A. (2008). Quantifying and comparing

- bumblebee nest densities in gardens and countryside habitats. *Journal of Applied Ecology*, 45(3), ss. 784-792.
- Pekkarinen, A. (1997). Oligolectic bee species in Northern Europe (Hymenoptera, Apoidea). *Entomologica Fennica*, 8(4), ss. 205-214.
- Persson, A.S. (2012). *Strategier, åtgärder och upp-följningsmetoder till stöd för pollinerande insekter i stadsmiljö*.
- Petersen, L.K., Levin, G., Ejrnæs, R., Zandersen, M., Jensen, A. & Brunbjerg, A.K. (2014). Parcelhushaven - en del af byens natur, ss. 42-43.
- Pysek, P. (1998). Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *Journal of Biogeography*, 25(1), ss. 155-163.
- Reichard, S.H. & White, P. (2001). Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States. *Bioscience*, 51(2), ss. 103-113.
- Rur, M. (2010). *Measuring garden Footprints*. Diss. Alnarp: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Savard, J.P.L., Clergeau, P. & Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 48(3-4), ss. 131-142.
- SCB *Hundar, katter och andra sällskapsdjur 2012* Tillgänglig: <https://www.agria.se/globalassets/sv/pressrum/enkater-diagram-och-rapporter/se-press-scb-undersokning-hundar-katter-och-andra-sallskapsdjur-2012.pdf> [2020-03-11].
- SCB *Green areas within and around urban areas 2010*. Tillgänglig: <https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/environment/land-use/green-areas-within-and-in-the-vicinity-of-urban-settlements/pong/statistical-news/green-areas-within-and-around-urban-areas-2010/> [2020-03-09].
- SCB *Green space and green areas in urban areas 2015* Tillgänglig: https://www.scb.se/contentassets/e2ef67822f8043549f1554b4f7759bb7/mi0805_2015a01_br_miftbr1901.pdf [2020-03-09].
- SFS 2007:845 *Artskyddsförordningen*. Stockholm: Miljödepartementet.
- Shepard, M., Vaughan, M. & Hoffman Black, S. (2008). *Pollinator-friendly parks. How to enhance parks, gardens and other greenspaces for native pollinator insects*. Portland, OR, USA: Xerces Society.
- SLU (2017). *Om Programmet för odlad mångfald, Pom*. Tillgänglig: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/programmet-for-odlad-mangfald-pom/om-pom/> [2018-04-30].
- Smith, C. (2010). *London: Garden City?*
- Smith, R.M., Gaston, K.J., Warren, P.H. & Thompson, K. (2005). Urban domestic gardens (V): relationships between landcover composition, housing and landscape. *Landscape Ecology*, 20(2), ss. 235-253.
- Smith, R.M., Thompson, K., Hodgson, J.G., Warren, P.H. & Gaston, K.J. (2006). Urban domestic gardens (IX): Composition and richness of the vascular plant flora, and implications for native biodiversity. *Biological Conservation*, 129(3), ss. 312-322.
- SOU *Synliggöra värdet av ekosystemtjänster - Åtgärder för välfärd genom biologisk mångfald och ekosystemtjänster*. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/49bba7/contentassets/ba53cd9f18b74f348eb0ff31e8280d60/sammanfattning-av-sou-201368-synliggora-vardet-av-ekosystemtjanster>.

- Stahre, P. (2008). *Blue-Green Fingerprints in the City of Malmö, Sweden – Malmö's Way towards a Sustainable Urban Drainage*. Malmö.
- Stewart, G.H., Ignatieva, M.E., Meurk, C.D., Buckley, H., Horne, B. & Braddick, T. (2009). URban Biotopes of Aotearoa New Zealand (URBANZ) (I): composition and diversity of temperate urban lawns in Christchurch. *Urban Ecosystems*, 12(3), ss. 233-248.
- Svensson, L., Zetterström, D., Mullarney, K. & Grant, P.J. (red.) (2009). *Fågelguiden: Europas och Medelhavsområdets fåglar i fält*. 2., omarb. och utökade uppl. uppl. Stockholm: Bonnier fakta.
- Svensson, R. & Aronsson, M. (2012). Utsättning av arter - en del av naturvårdsarbetet : erfarenheter från utsättningsförsök av några växtarter i Bråbygd, Kalmar län.
- Thijs, K.W., Brys, R., Verboven, H.A.F. & Hermy, M. (2012). The influence of an invasive plant species on the pollination success and reproductive output of three riparian plant species. *Biological Invasions*, 14(2), ss. 355-365.
- van Heezik, Y., Smyth, A., Adams, A. & Gordon, J. (2010). Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? *Biological Conservation*, 143(1), ss. 121-130.
- Vanbergen, A.J., Baude, M., Biesmeijer, J.C., Britton, N.F., Brown, M.J.F., Brown, M., Bryden, J., Budge, G.E., Bull, J.C., Carvell, C., Challinor, A.J., Connolly, C.N., Evans, D.J., Feil, E.J., Garratt, M.P., Greco, M.K., Heard, M.S., Jansen, V.A.A., Keeling, M.J., Kunis, W.E., Marris, G.C., Memmott, J., Murray, J.T., Nicolson, S.W., Osborne, J.L., Paxton, R.J., Pirk, C.W.W., Polce, C., Potts, S.G., Priest, N.K., Raine, N.E., Roberts, S., Ryabov, E.V., Shafir, S., Shirley, M.D.F., Simpson, S.J., Stevenson, P.C., Stone, G.N., Termansen, M., Wright, G.A. & Insect Pollinators, I. (2013). Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(5), ss. 251-259.
- Warhurst, J.R., Parks, K.E., McCulloch, L. & Hudson, M.D. (2014). Front gardens to car parks: Changes in garden permeability and effects on flood regulation. *Science of the Total Environment*, 485, ss. 329-339.
- Watkinson, A.R. & Sutherland, W.J. (1995). Sources, Sinks and Pseudo-Sinks. *Journal of Animal Ecology*, 64(1), ss. 126-130.
- Vaudo, A.D., Tooker, J.F., Grozinger, C.M. & Patch, H.M. (2015). Bee nutrition and floral resource restoration. *Current Opinion in Insect Science*, 10, ss. 133-141.
- Whelan, R.J., Roberts, D.G., England, P.R. & Ayre, D.J. (2005). The potential for genetic contamination vs. augmentation by native plants in urban gardens. *Biological Conservation*, 128(4), ss. 493-500.
- Widén, M. & Widén, B. (red.) (2008). *Botanik : systematik, evolution, mångfald*. 1 uppl. Lund: Studentlitteratur.